

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2002161901 A**

(43) Date of publication of application: **07.06.02**

(51) Int. Cl

F15B 15/06

(21) Application number: **2000358100**

(71) Applicant: **TOMOE TECH RES CO**

(22) Date of filing: **24.11.00**

(72) Inventor: **HAGIWARA HIDEO**

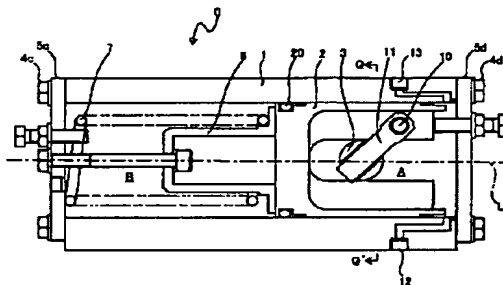
(54) **PNEUMATIC ACTUATOR**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To flexibly cope with an obstacle around which a pneumatic actuator is installed, a change in a rotational direction of output axis, a change in vertical position for a driven member of the actuator and a valve or the like or changes combined with the above.

SOLUTION: The pneumatic actuator 0 is provided with a cylinder 1, a piston 2, a spring member 7, ports 12, 13 symmetrically provided upon central axis of the cylinder 1 and axis of output 3 providing a connection part of identical configuration at both ends.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-161901

(P2002-161901A)

(43)公開日 平成14年6月7日(2002.6.7)

(51)Int.Cl.⁷

F 1 5 B 15/06

識別記号

F I

F 1 5 B 15/06

テ-マ-ト (参考)

B 3 H 0 8 1

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願2000-358100(P2000-358100)

(22)出願日 平成12年11月24日(2000.11.24)

(71)出願人 000153580

株式会社巴技術研究所

大阪府東大阪市本庄中2丁目91番地の1

(72)発明者 萩原 秀雄

大阪府東大阪市本庄中2丁目91番地の1

株式会社巴技術研究所内

(74)代理人 100084135

弁理士 本庄 武男

Fターム(参考) 3H081 AA01 AA02 AA03 AA25 BB03

BB14 CC20 CC21 CC23 DD18

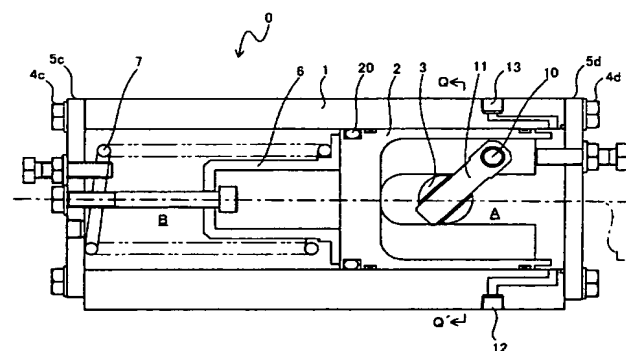
DD26 DD28 HH05

(54)【発明の名称】 空気式アクチュエータ

(57)【要約】

【課題】 狭い配管室などで空気式アクチュエータをバルブに取付ける際に、空気式アクチュエータに空気を供給する空気配管を接続することが困難である場合がある。更に、配管現場の仕様の変更等で単作動型の空気式アクチュエータの付勢部材の付勢によってバルブの回転方向を変更したい場合などは、上記空気式アクチュエータを分解して、再組み立てする必要がある。

【解決手段】 空気式アクチュエータ0は、シリンダ1と、ピストン2と、バネ部材7と、シリンダ1の中心軸線に対して対称に設けられたポート12, 13と、両端に同一形状の連結部を備える出力軸3とを具備して構成される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 内部が摺動自在に嵌挿されたピストンにより2つの室に隔てられるシリンダ内の少なくとも一方の室に圧縮空気を供給して、前記ピストンを他方の室へ移動させ、この運動を回動運動に変換して出力し、被駆動部材を回転駆動する空気式アクチュエータにおいて、上記一方の室へ空気を供給するためのポートが、該一方の室当たり複数設けられてなることを特徴とする空気式アクチュエータ。

【請求項2】 内部が摺動自在に嵌挿されたピストンにより2つの室に隔てられるシリンダ内の少なくとも一方の室に圧縮空気を供給して、前記ピストンを他方の室へ移動させ、この運動を回動運動に変換して出力し、被駆動部材を回転駆動する空気式アクチュエータにおいて、上記回転運動を伝達する出力軸の両端に上記被駆動部材と連結する同一形状の連結部がそれぞれ設けられてなる空気式アクチュエータ。

【請求項3】 内部が摺動自在に嵌挿されたピストンにより2つの室に隔てられるシリンダ内の少なくとも一方の室に圧縮空気を供給して、前記ピストンを他方の室へ移動させ、この運動を回動運動に変換して出力し、被駆動部材を回転駆動する空気式アクチュエータにおいて、上記一方の室へ空気を供給するためのポートが、該一方の室当たり複数設けられ、且つ上記回転運動を伝達する出力軸の両端に上記被駆動部材と連結する同一形状の連結部がそれぞれ設けられてなることを特徴とする空気式アクチュエータ。

【請求項4】 前記被駆動部材の駆動量を表示する表示装置が、前記連結部のいずれかに取り付けられてなる請求項2、又は請求項3のいずれかに記載の空気式アクチュエータ。

【請求項5】 前記シリンダが、前記他方の室にも前記圧縮空気を供給をする複作動型のシリンダである請求項1から請求項4のいずれかに記載の空気式アクチュエータ。

【請求項6】 前記シリンダが、前記他方の室に、前記ピストンを前記一方の室方向へ付勢する弾性部材を備えた単作動型のシリンダである請求項1から請求項4のいずれかに記載の空気式アクチュエータ。

【請求項7】 前記被駆動部材が、バルブの弁棒或いはこれに連結された部材である請求項1から請求項6のいずれかに記載の空気式アクチュエータ。

【請求項8】 前記ポートが、シリンダの中心軸線に対して対称に2箇所設けられてなる請求項1、請求項3から請求項7のいずれかに記載の空気式アクチュエータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、内部が摺動自在に嵌挿されたピストンにより2つの室に隔てられるシリンダ内の少なくとも一方の室に圧縮空気を供給して、前記

ピストンを他方の室へ移動させ、この運動を回動運動に変換して出力し、被駆動部材を回転駆動する空気式アクチュエータに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の空気式アクチュエータの一例として、バタフライ弁などのバルブを駆動するのに用いるバルブ駆動用単作動空気式アクチュエータの概略構成例を図6に示す。図6に示す上記空気式アクチュエータ0aは、円筒形のシリンダ1a内部を摺動するピストン2aの往復運動を回動運動に変換して出力軸3aに伝え、出力軸3aに連結されたバルブ（不図示）を駆動する。シリンダ1aの両端にボルト4a、4bを用いてシリンダカバー5a、5bが取り付けられ、シリンダ1aは密閉される。シリンダ1aの内部は、摺動自在に設けられたピストン2aによって2つの室に分割されている。ピストン2aの外周の溝にはOリング20aが嵌められており、ピストン2aによって隔てられるシリンダ1a内の一方の室である室A'と他方の室である室B'との気密状態が保たれている。ピストン2aの室B'側はスプリングガイド6aと連結されており、シリンダカバー5aからピストン2aにかけて、スプリングガイド6aの外周に接するようにバネ部材7a（弾性部材の一例）が設けられている。このバネ部材7aは、スプリングガイド6aの端部を介してピストン2aを室A'側に付勢する。このため、バネ部材7aがピストン2aを室A'側へ付勢する付勢力が、室A'の空気圧によってピストン2aを室B'側へ摺動させる力より大きければ、バネ部材7aの付勢によって前記ピストン2aは室A'側へ摺動される。

【0003】一方、シリンダ1aの室A'側には、前記バルブが連結される出力軸3aが回転自在に配置される。この出力軸3aは、ピストン2aに回転自在に取り付けられた平行ピン10aとヨーク11aとを介してピストン2aに連結されており、ピストン2aがシリンダ1a内を摺動すれば、その摺動方向の運動が平行ピン10a及びヨーク11aによって回動運動に変換され、出力軸3aが回転される。シリンダ1aの室A'側には、空気入出用のポート12aが設けられており、ポート12aから室A'に空気を供給することにより、ピストン2aはバネ部材7aによる付勢に抗しながら室B'側へ摺動される。また、室A'に供給した空気をポート12aから排出すれば、バネ部材7aの付勢により、ピストン2aが室A'側へ摺動される。上述のようにして、バネ部材7aによる付勢力と室A'に供給された圧縮空気の圧力とにより、ピストン2aが往復運動され、バルブが回転駆動される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】図6に示した空気式アクチュエータ0aが、図7に斜線で示した壁101に接近した位置に設置される場合は、ポート12aと壁101

1 との間隔が狭いために、A' 室に空気を供給する空気配管を接続することが不可能である場合が考えられる。また、従来の空気式アクチュエータでは、配管現場の仕様変更等で出力軸 3 a を回転させる方向を変更する場合には、空気式アクチュエータ 0 a を分解し、シリンダ 1 a 内のピストン 2 a とバネ部材 7 a との位置関係を逆にして空気式アクチュエータ 0 a を再組み立てして用いることで対応している。しかし、空気式アクチュエータ 0 a を分解して、再組み立てするのは面倒な作業であり、空気式アクチュエータ 0 a 内部にはバネ部材 7 a が設けられているので、分解・再組み立て作業には熟練を要する。更に、空気式アクチュエータの方向を固定したまま、空気式アクチュエータとバルブの上下関係を変更したいような場合にも、全ての部品を分解して再組み立てすると必要があり、手間のかかる作業であると共に、熟練を必要としていた。したがって、本発明は上記事情を鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、空気式アクチュエータが設置される周辺の障害物に対して、或いは出力軸の回転方向の変更に対して、或いはアクチュエータとバルブ等の被駆動部材との上下位置の変更に対して、或いはこれらの組合わされた変更に対して柔軟に対応し得る空気式アクチュエータを提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための第 1 の本発明は、内部が摺動自在に挿入されたピストンにより 2 つの室に隔てられるシリンダ内の少なくとも一方の室に圧縮空気を供給して、前記ピストンを他方の室へ移動させ、この運動を回転運動に変換して出力し、被駆動部材を回転駆動する空気式アクチュエータにおいて、上記一方の室へ空気を供給するためのポートが、該一方の室当たり複数設けられてなることを特徴とする空気式アクチュエータとして構成されている。このように構成された第 1 の発明では、空気式アクチュエータが設置される周辺に障害物等が存在し、空気配管をポートに接続するのが困難な場合であっても、空気配管を複数あるポートのうち接続しやすいポートを選択して接続することができる。

【0006】また第 2 の発明は、内部が摺動自在に挿入されたピストンにより 2 つの室に隔てられるシリンダ内の少なくとも一方の室に圧縮空気を供給して、前記ピストンを他方の室へ移動させ、この運動を回転運動に変換して出力し、被駆動部材を回転駆動する空気式アクチュエータにおいて、上記回転運動を伝達する出力軸の両端に上記被駆動部材と連結する同一形状の連結部がそれぞれ設けられてなる空気式アクチュエータとして構成されている。このように構成された第 2 の発明では、例えば空気式アクチュエータの方向を変えずに、アクチュエータとバルブの上下関係を変えたいような場合に自在に適合できる。

【0007】更に第 3 の本発明は、内部が摺動自在に挿入されたピストンにより 2 つの室に隔てられるシリンダ内の少なくとも一方の室に圧縮空気を供給して、前記ピストンを他方の室へ移動させ、この運動を回転運動に変換して出力し、被駆動部材を回転駆動する空気式アクチュエータにおいて、上記一方の室へ空気を供給するためのポートが、該一方の室当たり複数設けられ、且つ上記回転運動を伝達する出力軸の両端に上記被駆動部材と連結する同一形状の連結部がそれぞれ設けられてなることを特徴とする空気式アクチュエータとして構成されている。このように構成された第 3 の発明では、ポートの方向の変更と被駆動部材に対する上下位置の変更が同時に生じた場合にも対応し得る。

【0008】また、前記被駆動部材の駆動量を表示する表示装置が、前記連結部のいずれかに取り付けられてなるように構成されても良い。この場合、被駆動部材に連結される出力軸端の連結部とは反対側の出力軸端の連結部に上記表示装置を取り付けることができ、仕様変更等により被駆動部材と上記表示装置とを入れ替えて上記連結部に連結することができる。

【0009】また本発明において、前記シリンダが、前記他方の室にも前記圧縮空気を供給をする複作動型のシリンダである空気式アクチュエータであっても良い。かかる構成を採用することで、往動、復動共に空気圧で作動される強力な空気式アクチュエータに本発明を適用することができる。

【0010】更に、前記シリンダが、前記他方の室に、前記ピストンを前記一方の室方向へ付勢する弾性部材を備えた単作動型のシリンダである空気式アクチュエータとしても良い。このように構成されることで、単作動型のシリンダという簡易タイプのシリンダに本発明を適用することができる。

【0011】また、前記被駆動部材が、バルブの弁棒或いはこれに連結された部材であるように構成しても良い。このように、被駆動部材がバルブの弁棒或いはこれに連結された部材である場合に、例えば、上記バルブが狭い場所に設置される場合や仕様の変更等が生じる場合であっても、本発明の空気式アクチュエータを用いることによって、その対応が容易となる。

【0012】前記ポートが、シリンダの中心軸線に対して対称に 2 箇所設けられてなる空気式アクチュエータとして構成されても望ましい。このように構成されることで、配管現場の仕様変更等で本発明の空気式アクチュエータを上記中心軸線に対して回転させて用いる場合に、空気配管が、元々接続されていたポートと上記中心軸線に対して対称な位置にあるポートに接続されることで対応することができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下添付図面を参照しながら、本発明の実施の形態及び実施例について説明し、本発明の

理解に供する。尚、以下の実施の形態及び実施例は、本発明を具体化した一例であって、本発明の技術的範囲を限定する性格のものではない。ここに、図1は本発明の実施の形態に係る空気式アクチュエータの概略構成図

(空気式アクチュエータの空気排出時にバルブ閉となる設置例図)、図2は図1の空気式アクチュエータを中心軸線Lのまわりに180°回転させた状態を示す設置例図、図3は図1の空気式アクチュエータを中心軸線Kのまわりに180°回転させた状態を示す設置例図、図4は図3の空気式アクチュエータを中心軸線Lのまわりに180°回転させた状態を示す設置例図、図5は図1のQ-Q'断面図、図6は従来の空気式アクチュエータの一例図、図7は従来の空気式アクチュエータの設置例図である。

【0014】本発明の空気式アクチュエータの一例として、バルブ駆動用単作動型空気式アクチュエータ(以下、単に「空気式アクチュエータ」と称する)を挙げて説明する。また、空気式アクチュエータが駆動する被駆動部材の一例としては、バルブの弁棒を考える。つまり、上記空気式アクチュエータの一実施の形態として、上記空気式アクチュエータによってバルブが駆動されることで、バルブの開度を調節する場合を想定する。

【0015】図1を用いて空気式アクチュエータの概略構成を説明する。この実施形態に係る空気式アクチュエータ0は、後述するように2つのポート12、13を具備する点及び、出力軸3の両端に被駆動部材であるバルブ駆動軸と連結し得る同一形状の連結部33、53が形成されている点を除き、図6に示した従来の空気式アクチュエータと同一構造である。図1のQ-Q'の断面図である図5を用いて詳しく出力軸3の構造を説明する。ここで、図5の(X)、(Y)は上記出力軸3の両端部分の平面図である。出力軸3の両端部分には、同一形状の角穴の連結部33と連結部53とを具備している。また、空気式アクチュエータ0の上面側と下面側には、バルブ或いは表示装置Tを固定するためのネジ穴31、51がある。そこで、例えば、連結部53にバルブの弁棒(不図示)を嵌合し、連結部33にバルブ開度を表示する表示装置Tのインジケータ軸43を嵌合するように構成することで、空気式アクチュエータ0はバルブを駆動し、該バルブの開度を表示することができる。もちろん、上記連結部53と上記連結部33とは同一形状であるので、上記連結部53に上記表示装置Tのインジケータ軸43を嵌合し、上記連結部33に上記バルブの弁棒を嵌合するように構成することで、空気式アクチュエータ0がバルブを駆動し、該バルブの開度を表示する

ようにしても良い。しかし、前述の構成と後述の構成とでは、バネ部材7又は圧縮空気の付勢力によって回転されるバルブの回転方向は逆となる。

【0016】次に、シリンダ1の室Aには、前記したように空気を供給する空気配管が接続される空気入出用のポート12、13が、シリンダ1の中心軸線Lに対して対称に設けられている。上記ポート12、或いは13に上記空気配管を接続して、室Aに空気を供給することにより、ピストン2はバネ部材7による付勢に抗しながら室B側へ摺動される。ここで、上記空気配管が接続されないポートは、気密性を保つためシール性を有するプラグ(不図示)が該ポートに差し込まれて封止される。上記2つのポートのどちらに上記空気配管を接続するかは、現場の状況(空気式アクチュエータが設置される周辺の障害物等)などに応じて選択される。また、空気式アクチュエータ0は、室Aに供給された空気を上記空気配管が接続されているポートから排出すれば、バネ部材7の付勢により、ピストン2が室A側へ摺動される。このようにして、空気式アクチュエータ0は、バネ部材7による付勢力と室Aへの圧縮空気の出入とにより、ピストン2が往復運動され、バルブが回転駆動される。また、図1で、紙面に向かって時計回りの逆向きにバルブを回転させるとバルブ(不図示)が開になると考えれば、図1の空気式アクチュエータ0は室Aの空気を排出した場合に、バルブを閉める動作を行う。図2から図4に関しても、紙面に向かって時計回りの逆向きにバルブを回転させるとバルブ(不図示)が開になるとして、空気式アクチュエータの様々な設置例を以下に示す。

【0017】上述の通り、本発明の空気式アクチュエータ0には、基本的にシリンダ1の中心軸線Lに対して対称にポート12、13が設けられているので、いずれかに壁等の障害物がある図7のような場合にも任意のポートを選択して対応することができる。更に、本発明の空気式アクチュエータ0は、同一形状の連結部33、53が図5に示すように上面、下面にあるので、アクチュエータとバルブの上下関係を変えたい場合に自在に適合できる。以下、表1を用いて本発明の使用例を説明する。尚、図2は、図1の空気式アクチュエータを中心軸線Lのまわりに180°回転させた状態を示す設置例図。図3は、図1の空気式アクチュエータを中心軸線Kのまわりに180°回転させた状態を示す設置例図。図4は、図3の空気式アクチュエータを中心軸線Lのまわりに180°回転させた状態を示す設置例図。

【表1】

	図 1	図 2	図 3	図 4
ポートの方向	—	変わる	不変	変わる
上下方向	—	変わる	変わる	不変
出力軸の回転方向	—	変わる	変わる	不変

表1は、空気式アクチュエータ0を、図1のように設置して使用していた状態から、図2～図4に示すように設置した場合に、使用上で何が変化するかをまとめたものである。以下にその説明をする。

（使用例1）ポート方向の変更に対応し得るのは、表1より、図2、図4のように設置した場合である。特に、図4のように空気式アクチュエータ0を設置するのみであれば、第1の発明だけで実施できる。

【0018】（使用例2）また、上下方向（出力軸3の連結部）の変更に対応し得るのが、表1より、図2、図3のように設置した場合である。特に、図3のように空気式アクチュエータ0を設置するのみであれば、第2の発明だけで実施できる。

【0019】（使用例3）更に、表1において、ポート方向、上下方向の両方が、図1の使用状態から変化する設置例は図2のようになる。即ち、図2に示したように空気式アクチュエータを設置するには、第3の発明を具備した空気式アクチュエータ0によって実施可能となる。

【実施例】（実施例1）上述してきたのは、本発明を単作動型の空気式アクチュエータに適用した場合であるが、本発明を、上述の空気式アクチュエータ0の室Bにバネ部材7が無く、室Bに室Aと同様に空気を供給し、室Aと室Bとの空気圧の圧力差でピストン2を往復運動させて、出力軸3を回動させるような複作動型の空気式アクチュエータに適用させても良い。

（実施例2）本発明の空気式アクチュエータの被駆動部材としては、上述のようにバルブ以外に開度調整するものであれば如何なるものでも良いと言える。例えば、空調の風量調節ダンパの開度調整に、本発明の空気式アクチュエータを利用するなど様々な分野で利用することが可能である。

（実施例3）ポートの方向は、図1の空気式アクチュエータのように、軸線Lを中心として対称（2箇所）でも良いが、45°等角で4箇所、或いは任意の角度で任意の個数設けることも可能である。

【0020】

【発明の効果】以上の説明より、本発明において、以下に示すような効果がある。内部が摺動自在に嵌挿されたピストンにより2つの室に隔てられるシリンダ内の少なくとも一方の室に圧縮空気を供給して、前記ピストンを他方の室へ移動させ、この運動を回動運動に変換して出力し、被駆動部材を回転駆動する空気式アクチュエータにおいて、上記一方の室へ空気を供給するためのポートが、該一方の室当たり複数設けられてなることを特徴とする空気式アクチュエータとして構成されている第1の発明では、空気式アクチュエータが設置される周辺に障害物等が存在し、空気配管をポートに接続するのが困難な場合であっても、空気配管を複数あるポートのうち接続しやすいポートを選択して接続することが可能とな

る。

【0021】また第2の発明は、内部が摺動自在に嵌挿されたピストンにより2つの室に隔てられるシリンダ内の少なくとも一方の室に圧縮空気を供給して、前記ピストンを他方の室へ移動させ、この運動を回動運動に変換して出力し、被駆動部材を回転駆動する空気式アクチュエータにおいて、上記回転運動を伝達する出力軸の両端に上記被駆動部材と連結する同一形状の連結部がそれぞれ設けられてなる空気式アクチュエータとして構成されている第2の発明では、例えば空気式アクチュエータの方向を変えずに、アクチュエータとバルブの上下関係を変えたいような場合に自在に適合できる。

【0022】更に第3の本発明は、内部が摺動自在に嵌挿されたピストンにより2つの室に隔てられるシリンダ内の少なくとも一方の室に圧縮空気を供給して、前記ピストンを他方の室へ移動させ、この運動を回動運動に変換して出力し、被駆動部材を回転駆動する空気式アクチュエータにおいて、上記一方の室へ空気を供給するためのポートが、該一方の室当たり複数設けられ、且つ上記回転運動を伝達する出力軸の両端に上記被駆動部材と連結する同一形状の連結部がそれぞれ設けられてなることを特徴とする空気式アクチュエータとして構成されている第3の発明では、ポートの方向の変更と被駆動部材に対する上下位置の変更が同時に生じた場合にも対応することが可能となる。

【0023】また、前記被駆動部材の駆動量を表示する表示装置が、前記連結部のいずれかに取り付けられてなるように構成されても良く、この場合、被駆動部材に連結される出力軸端の連結部とは反対側の出力軸端の連結部に上記表示装置を取り付けることができ、仕様変更等により被駆動部材と上記表示装置とを入れ替えて上記連結部に連結することが可能となる。

【0024】また本発明において、前記シリンダが、前記他方の室にも前記圧縮空気を供給をする複作動型のシリンダである空気式アクチュエータであっても良い。かかる構成を採用することで、往動、復動共に空気圧で作動される強力な空気式アクチュエータに本発明を適用することが可能となる。

【0025】更に、前記シリンダが、前記他方の室に、前記ピストンを前記一方の室方向へ付勢する弾性部材を備えた単作動型のシリンダである空気式アクチュエータとしても良く、このように構成されることで、単作動型のシリンダという簡易タイプのシリンダに本発明を適用することが可能となる。

【0026】また、前記被駆動部材が、バルブの弁棒或いはこれに連結された部材であるように構成しても良い。このように、被駆動部材がバルブの弁棒或いはこれに連結された部材である場合に、例えば、上記バルブが狭い場所に設置される場合や仕様の変更等が生じる場合であっても、本発明の空気式アクチュエータを用いるこ

とによって、その対応が容易となる。

【0027】前記ポートが、シリンダの中心軸線に対して対称に2箇所設けられてなる空気式アクチュエータとして構成されても望ましい。このように構成されることで、配管現場の仕様変更等で本発明の空気式アクチュエータを上記中心軸線に対して回転させて用いる場合に、空気配管が、元々接続されていたポートと上記中心軸線に対して対称な位置にあるポートに接続されることで対応することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る空気式アクチュエータの概略構成図（空気式アクチュエータの空気排出時にバルブ閉となる設置例図）。

【図2】図1の空気式アクチュエータを中心軸線Lのまわりに180°回転させた状態を示す設置例図。

【図3】図1の空気式アクチュエータを中心軸線Kのまわりに180°回転させた状態を示す設置例図。

【図4】図3の空気式アクチュエータを中心軸線Lのま

わりに180°回転させた状態を示す設置例図。

【図5】図1のQ-Q'断面図。

【図6】従来の空気式アクチュエータの一例図。

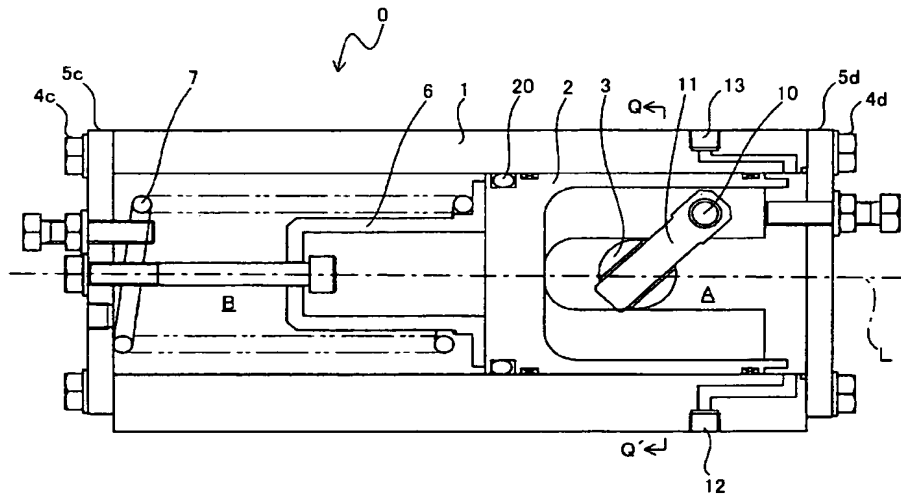
【図7】従来の空気式アクチュエータの設置例図。

【符号の説明】

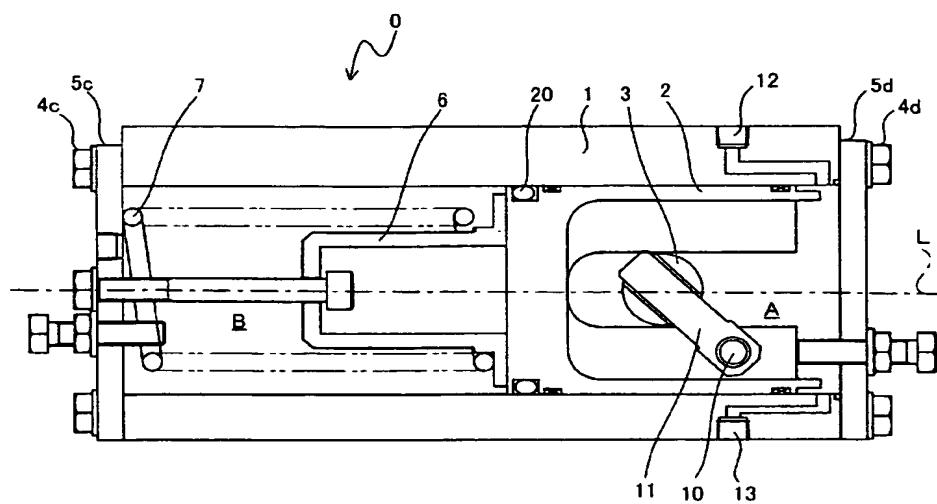
- 0 ……………バルブ駆動用単作動空気式アクチュエータ（空気式アクチュエータ）
- 1 ……………シリンダ
- 2 ……………ピストン
- 3 ……………出力軸
- 7 ……………バネ部材
- 12 ……………ポート
- 13 ……………ポート
- 33 ……………連結部
- 42 ……………インジケータ
- 43 ……………インジケータ軸
- 53 ……………連結部

10

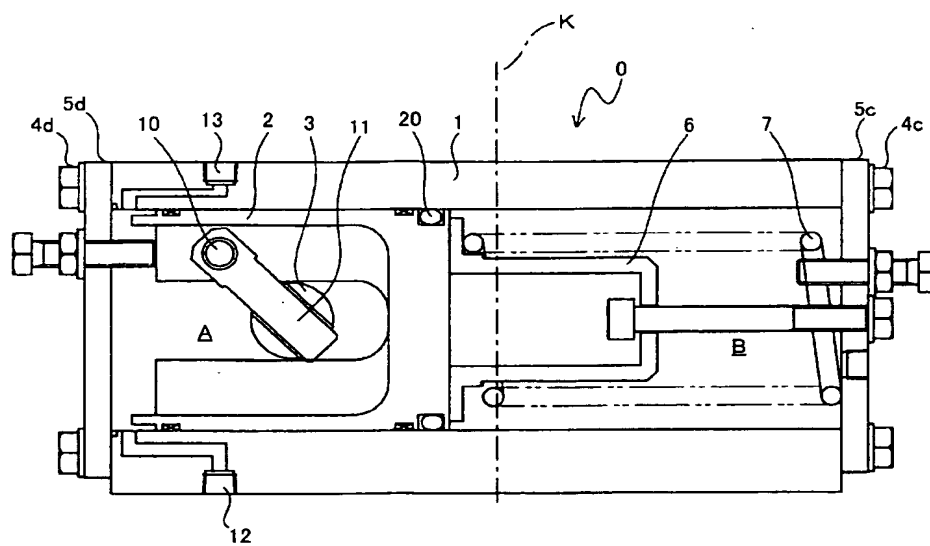
【図1】



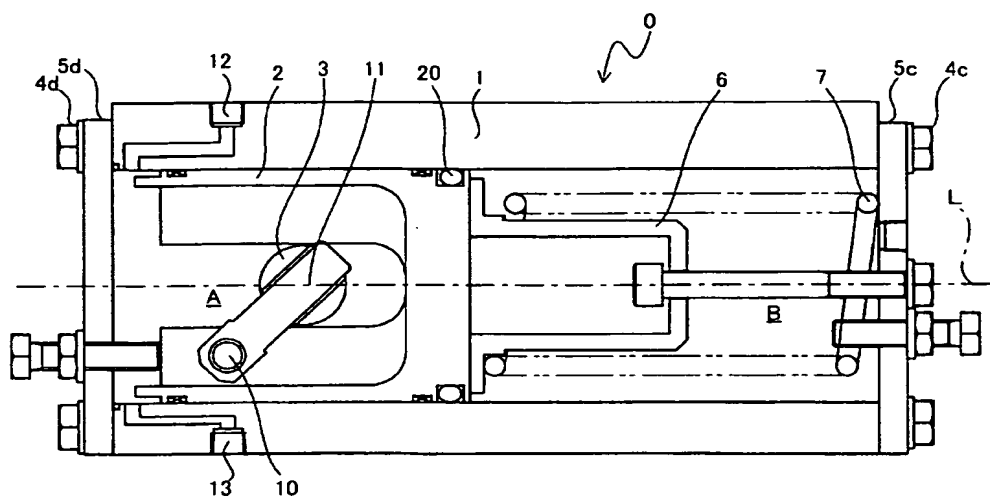
【図 2】



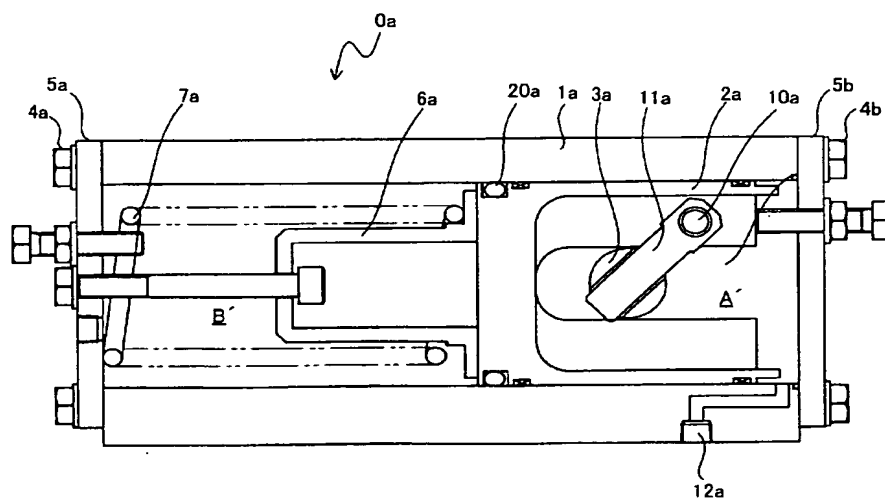
【図 3】



【図 4】



【図 6】



【図 7】

